

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-152626

(43)Date of publication of application : 23.05.2003

(51)Int.Cl. H04B 7/26
H04L 12/28
H04L 12/56
H04N 7/173

(21)Application number : 2001-348607 (71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

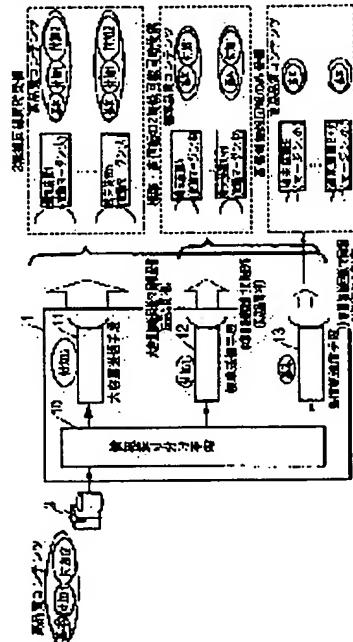
(22)Date of filing : 14.11.2001 (72)Inventor : UNO KATSUHISA
KAZAMA HIROSHI

(54) TERMINAL DEVICE FOR RECEIVING MULTICASTED STREAM CONTENTS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a terminal device in which multicasted stream contents are reproduced with a preset requested quality in a satisfactory ordinary propagation path state and receiving is continued as long as possible even if the reproducing quality of the contents is deteriorated when the propagation path state is deteriorated in a short period of time, in the terminal device for receiving the contents and reproducing them with a quality equal to or lower than the set requested quality.

SOLUTION: The stream contents are divided into one or more pieces of additional information from basic information hierarchized corresponding to the requested quality and this device has a receiving means for a high-reliable radio channel for transmitting at least the basic information among a plurality of radio channels from a high-reliable radio channel, on which a transmission quality is high but efficiency in the utilization of radio waves is low, to a large capacity radio channel, on which the transmission quality is low but efficiency in the utilization of radio waves is high, a receiving means for the other radio channels, and a contents reproducing means for reproducing the stream contents with the set requested quality.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-152626

(P2003-152626A)

(43)公開日 平成15年5月23日(2003.5.23)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 04 B 7/26		H 04 L 12/28	3 0 0 Z 5 C 0 6 4
H 04 L 12/28	3 0 0	12/56	2 3 0 Z 5 K 0 3 0
12/56	2 3 0	H 04 N 7/173	6 3 0 5 K 0 3 3
H 04 N 7/173	6 3 0	H 04 B 7/26	M 5 K 0 6 7
			C

審査請求 未請求 請求項の数 7 OL (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2001-348607(P2001-348607)

(22)出願日 平成13年11月14日(2001.11.14)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 宇野 克久

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(72)発明者 風間 宏志

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(74)代理人 100074930

弁理士 山本 恵一

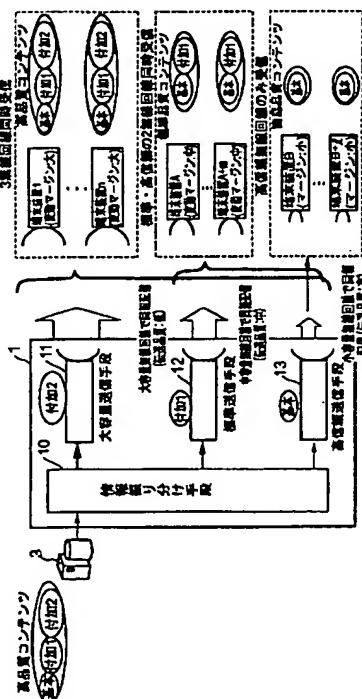
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マルチキャストされたストリームコンテンツを受信する端末装置

(57)【要約】

【課題】 マルチキャストされたストリームコンテンツを受信し、設定された要求品質以下で再生する端末装置であって、平常の伝搬路状態良好時は、予め設定された要求品質で再生し、短時間の伝搬路状態劣化時は、コンテンツの再生品質が劣化しても、できる限り受信を継続する端末装置を提供する。

【解決手段】 ストリームコンテンツは、要求品質に応じて階層化された基本情報から1つ以上の付加情報に区分されており、伝送品質は高いが電波利用効率は低い高信頼無線回線から、伝送品質は低いが電波利用効率は高い大容量無線回線までの複数の無線回線の中で、少なくとも基本情報が送信される高信頼無線回線の受信手段と、それ以外の無線回線の受信手段と、設定された要求品質でストリームコンテンツを再生するコンテンツ再生手段とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マルチキャストされたストリームコンテンツを受信し、高品質から簡易品質までの設定された要求品質で再生する端末装置であって、

前記ストリームコンテンツは、要求品質に応じて階層化された基本情報から1つ以上の付加情報に区分されており、

伝送品質は高いが電波利用効率は低い高信頼無線回線から、伝送品質は低いが電波利用効率は高い大容量無線回線までの複数の無線回線の中で、

少なくとも前記基本情報が送信される前記高信頼無線回線の受信手段と、

前記高信頼無線回線以外の少なくとも1つの無線回線の受信手段と、

前記設定された要求品質以下で、受信した前記基本情報及び付加情報から前記ストリームコンテンツを再生するコンテンツ再生手段とを有することを特徴とする端末装置。

【請求項2】 前記付加情報は、前記高信頼無線回線以外の無線回線で1対1に対応して受信され、少なくとも設定された要求品質を満たす1つ以上の前記付加情報が送信される前記無線回線の受信手段を有することを特徴とする請求項1に記載の端末装置。

【請求項3】 前記高信頼無線回線の受信手段は、前記基本情報と共に前記1つ以上の付加情報を受信することができるよう構成されていることを特徴とする請求項1に記載の端末装置。

【請求項4】 前記高信頼無線回線の受信手段で受信されなかった上位層の付加情報から順に、次に伝送品質が高い無線回線の受信手段によって受信できるように構成されていることを特徴とする請求項3に記載の端末装置。

【請求項5】 前記コンテンツ再生手段は、前記基本情報及び付加情報に付加されたラベル情報を用いて、前記基本情報と前記付加情報を同期させることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の端末装置。

【請求項6】 前記設定された要求品質を満たすだけの付加情報が受信できないが、少なくとも前記基本情報が受信できた場合、前記コンテンツ再生手段は、前記設定された要求品質以下であって、且つ、受信できた情報における再生可能な最高の品質で前記ストリームコンテンツを再生することを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の端末装置。

【請求項7】 前記ストリームコンテンツは、前記基本情報及び1つ以上の付加情報がオブジェクトとして構成されたオブジェクト符号化データであることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、マルチキャストさ

れたストリームコンテンツを受信し、高品質から簡易品質までの設定された要求品質で再生する端末装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図1は、従来におけるストリームコンテンツを配信する第1のシステム構成図である。図1によれば、無線送信装置1は、コンテンツサーバ3からストリームコンテンツを受信し、該ストリームコンテンツを、一定品質の1つの無線回線を介して複数の端末装置10～2へマルチキャストする。このとき、無線送信装置1と端末装置2毎との間で、伝送品質制御をすることはできない。

【0003】 そのために、第1の方法としては、無線送信装置1と端末装置2との間の伝搬路状態を考慮した上で、端末装置2毎に一定の伝送品質を確保できるようにアンテナ等の受信能力を可変することができる機能を持たせている。即ち、各端末装置2が、伝搬路状態に応じた品質変動マージンを具備し、一定範囲の伝送品質のコンテンツ情報を受信する。従って、同一の受信機能を有する端末装置2であっても、伝搬路状態の違いによって、受信可又は受信不可となる。

【0004】 また、第2の方法としては、無線回線における一定の伝送品質を仮定し、端末装置は、一律の受信能力を有する機能（例えば同一のアンテナ径）を有する。従って、端末装置によっては、許容できる伝送品質以下となったコンテンツ情報の受信を中断する装置も存在する。

【0005】 図2は、従来におけるストリームコンテンツを配信する第2のシステム構成図である。図2によれば、無線送信装置1は、コンテンツサーバ3からストリームコンテンツを受信する。ストリームコンテンツは、基本情報及び1つ以上の付加情報に分けられ、品質の程度に応じて、以下のように構成される。

【0006】 高品質コンテンツの再生に必要な情報 = 基本情報 + 付加情報1 + 付加情報2

標準品質コンテンツの再生に必要な情報 = 基本情報 + 付加情報1

簡易品質コンテンツの再生に必要な情報 = 基本情報

【0007】 図2によれば、無線送信装置1は、大容量40送信手段11と、中容量送信手段12と、小容量送信手段13とを有する。このとき、高品質コンテンツは大容量送信手段11を介して送信され、標準品質コンテンツは中容量送信手段12を介して送信され、簡易品質コンテンツは小容量送信手段13を介して送信される。

【0008】 尚、無線送信装置1は、コンテンツサーバ3から、高品質コンテンツ、標準品質コンテンツ及び簡易品質コンテンツをそれぞれ受信してもよい。また、コンテンツサーバ3からは高品質コンテンツのみを受信し、各送信手段11～13で所定のコンテンツ情報のみを送信するものであってもよい。

3

【0009】これに対し、端末装置2もそれぞれ、受信するコンテンツの要求品質が異なる。端末装置2は、その要求品質に応じてグループ分けがなされ、そのグループに応じた受信装置を備える。ここでは、高品質コンテンツ用端末装置グループと、標準品質コンテンツ用端末装置グループと、簡易品質コンテンツ用端末装置グループとに分けられる。高品質コンテンツ用端末装置は、受信能力を向上させるために大口径アンテナを設ける等の必要がある一方で、簡易品質コンテンツ用端末装置は、簡易な受信機能しか必要とされない。即ち、端末装置は、受信すべきコンテンツ品質に見合った受信能力を具备すればよい。

【0010】従って、図2によれば、無線送信装置1は、そのグループ毎に無線回線を用意し、以下のように送信する。高品質コンテンツ用端末装置には、大容量無線回線が用意され、基本情報+付加情報1+付加情報2が送信される。標準品質コンテンツ用端末装置には、中容量無線回線が用意され、基本情報+付加情報1が送信される。簡易品質コンテンツ用端末装置には、小容量無線回線が用意され、基本情報のみが送信される。

【0011】このとき、複数の無線回線は、伝送品質が異なる。即ち、大容量無線回線は、受信する端末装置に大口径のアンテナを利用すること等により、伝送品質体力を確保できるため、伝送品質が低くなるのに対し、小容量無線回線は、受信する端末装置を小型にしたいために、伝送品質体力が小さく、伝送品質が高い。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図1によれば、端末装置2は、一定の伝送品質の劣化に対応できる品質変動マージンを必要とするために、時間の大部 分を占める平常時には過剰な受信能力を有する必要がある。また、一定の伝送品質の劣化に対応して、無線回線自体を、低速化又は誤り訂正の強化等によって伝送品質体力を向上させることができるが、一方で電波利用効率が低下するために、大容量伝送には向かない。

【0013】また、図2によれば、1つのコンテンツに対して、要求品質が異なる複数のコンテンツを、それぞれの複数の無線回線を介して送信する必要がある。この場合、基本情報は、大容量無線回線から小容量無線回線まで全ての無線回線で送信される必要がある。従って、必要な無線回線の容量が増大するという課題がある。

【0014】更に、図2によれば、高品質コンテンツ用端末装置は、伝送品質劣化状態において、簡易品質コンテンツ用端末装置の有する小容量無線回線受信機能を具備する場合、簡易品質コンテンツの基本情報であれば受信できる環境にもかかわらず、この機能を持たないために受信が中断されてしまうという課題もある。

【0015】そこで、本発明は、マルチキャストされたストリームコンテンツを受信し、予め設定された要求品質以下で再生する端末装置であって、必要となる無線回

4

線の容量を最小限にする無線送信装置に対応し、平常の伝搬路状態良好時は、予め設定された要求品質で再生し、伝搬路状態劣化時は、コンテンツの再生品質が劣化しても、できる限り受信を継続する端末装置を提供することを目的とする。

【0016】尚、本発明の端末装置は、同一発明者及び同一出願人によって本願と同日に出願された「ストリームコンテンツをマルチキャストする無線送信装置」に向向して通信するものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、マルチキャストされたストリームコンテンツを受信し、高品質から簡易品質までの設定された要求品質で再生する端末装置であって、ストリームコンテンツは、要求品質に応じて階層化された基本情報から1つ以上の付加情報に区分されており、伝送品質は高いが電波利用効率は低い高信頼無線回線から、伝送品質は低いが電波利用効率は高い大容量無線回線までの複数の無線回線の中で、少なくとも基本情報が送信される高信頼無線回線の受信手段

20 と、高信頼無線回線以外の少なくとも1つの無線回線の受信手段と、設定された要求品質以下で、受信した基本情報及び付加情報からストリームコンテンツを再生するコンテンツ再生手段と、を有する。

【0018】本発明の他の実施形態によれば、付加情報は、高信頼無線回線以外の無線回線で1対1に対応して受信され、少なくとも設定された要求品質を満たす1つ以上の付加情報が送信される無線回線の受信手段を有することも好ましい。

【0019】本発明の他の実施形態によれば、高信頼無線回線の受信手段は、基本情報と共に1つ以上の付加情報を受信することができるよう構成されていることも好ましい。

【0020】本発明の他の実施形態によれば、高信頼無線回線の受信手段で受信されなかった上位層の付加情報から順に、次に伝送品質が高い無線回線の受信手段によって受信できるように構成されていることも好ましい。

【0021】本発明の他の実施形態によれば、コンテンツ再生手段は、基本情報及び付加情報に付加されたラベル情報を用いて、基本情報と付加情報とを同期させることも好ましい。

【0022】本発明の他の実施形態によれば、設定された要求品質を満たすだけの付加情報が受信できないが、少なくとも基本情報が受信できた場合、コンテンツ再生手段は、設定された要求品質以下であって、且つ、受信できた情報における再生可能な最高の品質でストリームコンテンツを再生することも好ましい。

【0023】本発明の他の実施形態によれば、ストリームコンテンツは、基本情報及び1つ以上の付加情報がオブジェクトとして構成されたオブジェクト符号化データ50 であることも好ましい。

【0024】

【発明の実施の形態】以下では、図面に基づいて、本発明の実施形態について詳細に説明する。

【0025】図3は、本発明の第1の実施形態のシステム構成図である。図3によれば、無線送信装置1は、情報振り分け手段10と、大容量送信手段11と、標準送信手段12と、高信頼送信手段13とを有する。そして、基本情報+付加情報1+付加情報2からなるストリームコンテンツは、以下のように送信される。

【0026】基本情報は、高信頼送信手段13を介して、高信頼無線回線へ送信される。基本情報は、全ての端末装置によって受信される必要がある。従って、電波利用効率が低くても（容量：小）、伝送品質体力が高い（伝送品質：高）、高信頼無線回線で送信される。

【0027】付加情報1は、標準送信手段12を介して、標準無線回線へ送信される。付加情報1は、標準品質コンテンツの受信を希望する端末装置と、高品質コンテンツの受信を希望する端末装置とによって受信される必要がある。従って、電波利用効率が中程度で（容量：中）、伝送品質体力も中程度（伝送品質：中）の、標準無線回線で送信される。

【0028】付加情報2は、大容量送信手段11を介して、大容量無線回線へ送信される。付加情報2は、高品質コンテンツの受信を希望する端末装置によって受信される必要がある。また、情報量も多い。従って、電波利用効率が高い（大容量）けれども、伝送品質体力は低い、高速な大容量無線回線で送信される。

【0029】従って、本発明の端末装置2は、コンテンツの要求品質に応じて、受信する無線回線の数が異なる。

簡易品質コンテンツ用端末装置=高信頼無線回線

標準品質コンテンツ用端末装置=高信頼無線回線+標準無線回線

高品質コンテンツ用端末装置=高信頼無線回線+標準無線回線+大容量無線回線

【0030】尚、無線送信装置1が、高信頼無線回線に基本情報だけでなく付加情報も含めて送信した場合、端末装置2がそれに対応して受信できるように構成することもできる。また、無線送信装置1が、高信頼無線回線で送信しなかった上位層の付加情報から順に、次に伝送品質が高い無線回線で送信した場合、端末装置2がそれに対応して受信できるように構成することもできる。

【0031】図4は、本発明の端末装置2の具体的な機能構成図である。図4によれば、アンテナ受信手段21と、大容量信号復調手段22と、中容量信号復調手段23と、小容量信号復調手段24と、コンテンツ再生手段25と、コンテンツ品質設定手段26とを有する。図4に示す端末装置は、高品質コンテンツまで対応したものであるので、大容量信号復調手段22を有する。従つて、例えば、標準品質コンテンツまでにしか対応する必

要のない端末装置であれば、大容量信号復調手段22は必要ない。

【0032】アンテナ受信手段21は、無線送信装置1からコンテンツ情報を受信し、該情報を各信号復調手段22～24へ通知する。大容量信号復調手段22は、伝送品質体力の小さい大容量無線回線信号を復調し、付加情報2を抽出する。標準信号復調手段23は、標準の伝送品質体力を有する標準無線回線信号を復調し、付加情報1を抽出する。小容量信号復調手段24は、伝送品質体力が高い小容量無線回線を復調し、基本情報を抽出する。コンテンツ再生手段25は、各復調手段22～24で抽出された基本情報及び1つ以上の付加情報を組み合わせて、ストリームコンテンツを再生する。コンテンツ品質設定手段26は、第1に、各復調手段22～24が復調すべきコンテンツ情報を制御するために、コンテンツ種別情報を送信する。また、コンテンツ品質設定手段26は、第2に、コンテンツ再生手段25がいずれの品質でコンテンツを再生するかを制御するために、再生コンテンツ品質情報を送信する。

【0033】尚、アンテナ受信手段21は、端末装置2の要求品質に応じて能力を変更できるものであってもよい。例えば、高い受信能力を有する大口径アンテナの場合、平常時は全ての無線回線の受信が可能であるが、伝送路品質が劣化した状態においても高い伝送品質体力を有する小容量無線回線の受信が可能である。

【0034】図5は、本発明によるコンテンツ再生手段25の機能構成図である。アンテナ受信手段21によって通知されたコンテンツ情報は、必要情報選択部251で受信される。必要情報選択部251は、コンテンツ品質設定手段26の指示に基づいて、その品質に必要なコンテンツ情報を組み合わせ、そのコンテンツ情報をデコーダ252へ通知する。デコーダ252は、組み合わされたコンテンツ情報に基づいて再生する。

【0035】図5によれば、コンテンツ品質設定手段26は、標準品質コンテンツとして再生することを指示している。従って、コンテンツ再生手段25が高品質コンテンツの全ての情報（基本情報+付加情報1+付加情報2）を受信したにも関わらず、標準品質コンテンツしか再生しない。

【0036】尚、図5と異なって、必要情報選択部251とデコーダ252とが組み合わされ、コンテンツ品質設定手段26からの指示によって、デコーダ252が直接的に必要情報しか再生しないように構成されるものであってもよい。

【0037】図6は、本発明の第2の実施形態のシステム構成図である。図6によれば、図3と異なって、端末装置が再生すべき要求品質に固執することなく、その時点において最高の品質でコンテンツを再生することができる。例えば、標準品質コンテンツ用端末装置は、常に、全ての無線回線を受信しようとする。このとき、平

7
常時において、基本情報及び付加情報1だけでなく、大容量無線回線の付加情報2も受信できた場合は、高品質コンテンツとして再生する。一方、伝送品質劣化時において、基本情報しか受信できなかった場合は、そのときの最高の品質である簡易品質コンテンツとして再生する。

【0038】図7は、図6を実現するコンテンツ再生手段25の機能図である。図5において、コンテンツ品質設定手段26が、「コンテンツ品質設定無し」と設定した場合、受信されたコンテンツ情報を制限することなく、そのままデコーダで再生される。図7によれば、平常時において、基本情報+付加情報1+付加情報2が受信できた場合は、そのまま高品質コンテンツで再生する。一方、伝送品質劣化時において、基本情報のみが受信できた場合、そのまま簡易品質コンテンツで再生する。これにより、平常時の伝送路品質に劣化のない大部分の時間においては、過大な受信機能を備えることなく高品質なコンテンツ再生が可能となり、伝送品質体力の低い無線回線からの情報を受信できない伝送路品質劣化時においてもコンテンツ品質を劣化程度に応じて下げるながら、ストリームコンテンツの継続再生が可能となる。

【0039】図8は、全ての無線回線からコンテンツ情報を受信し、高品質コンテンツを再生する場合のパケットシーケンス図である。図8によれば、受信した基本情報及び複数の付加情報は、ラベル情報に基づいて、基本情報のパケットに付加情報のパケットを同期させる。そして、アナログ信号へデコードされる。

【0040】図9は、高信頼無線回線及び標準無線回線からコンテンツ情報を受信し、簡易品質コンテンツを再生する場合のパケットシーケンス図である。図9によれば、受信した基本情報及び付加情報1は、ラベル情報に基づいて、基本情報のパケットに付加情報のパケットを同期させる。このとき、付加情報1が、伝送品質劣化によって、一部紛失しているとする。伝送状態劣化時は、伝送品質体力の小さい無線回線のコンテンツ情報を順に欠落していく。

【0041】図10は、図9において一部紛失したような付加情報1において正常に受信したデータの取り扱いを示すフローチャートである。例えば、図9のように付加情報1が一部紛失した場合、無線回線のビット誤り率が、一定値A未満か否かを判断する。一定値A未満であれば、正常に受信した付加情報1は、そのまま出力される。一方、一定値A以上であれば、受信した付加情報1は、破棄される。

【0042】前述した本発明の種々の実施形態によれば、本発明の技術思想及び見地の範囲の種々の変更、修正及び省略は、当業者によれば容易に行うことができる。前述の説明はあくまで例であって、何ら制約しようとするものではない。本発明は、特許請求の範囲及びそ

の均等物として限定するものにのみ制約される。

【0043】

【発明の効果】本発明の端末装置によれば、必要となる無線回線の容積を最小限にする無線送信装置に対応し、平常の伝搬路状態良好時は、予め設定された要求品質で再生し、伝搬路状態劣化時は、コンテンツの再生品質が劣化してもできる限り受信を継続することができる。

【0044】また、端末装置が情報配信を行う全無線回線を受信する機能と受信されたコンテンツ情報量が変化する場合においても、動的に受信情報に見合った品質のコンテンツを再生する機能を有することで、過大な受信能力を具備することなく、ストリームコンテンツを大部分の時間は高品質で、伝送路品質が劣化する短時間においても再生を中断することなく継続して受信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来におけるストリームコンテンツを配信する第1のシステム構成図である。

【図2】従来におけるストリームコンテンツを配信する第2のシステム構成図である。

【図3】本発明の第1の実施形態のシステム構成図である。

【図4】本発明の端末装置の具体的な機能構成図である。

【図5】本発明のコンテンツ再生手段の具体的な機能構成図である。

【図6】本発明の第2の実施形態のシステム構成図である。

【図7】図6を実現するコンテンツ再生手段25の機能図である。

【図8】全ての無線回線からコンテンツ情報を受信し、高品質コンテンツを再生する場合のパケットシーケンス図である。

【図9】高信頼無線回線及び標準無線回線からコンテンツ情報を受信し、簡易品質コンテンツを再生する場合のパケットシーケンス図である。

【図10】図9において一部紛失したような付加情報1において正常に受信したデータの取り扱いを示すフローチャートである。

40 【符号の説明】

1 無線送信装置

10 情報振り分け手段

11 大容量送信手段

12 標準送信手段、中容量送信手段

13 高信頼送信手段、小容量送信手段

2 端末装置

21 アンテナ受信手段

22 大容量信号復調手段

23 中容量信号復調手段

24 小容量信号復調手段

25 コンテンツ再生手段

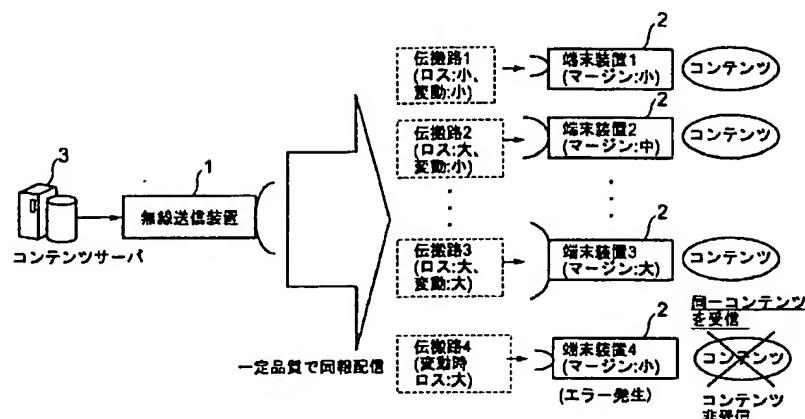
251 必要情報選択手段

252 デコーダ

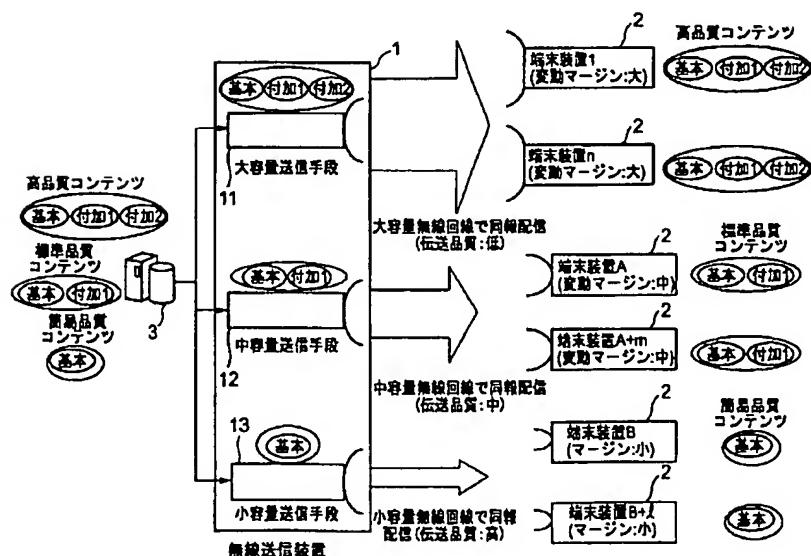
26 コンテンツ品質設定手段

3 コンテンツサーバ

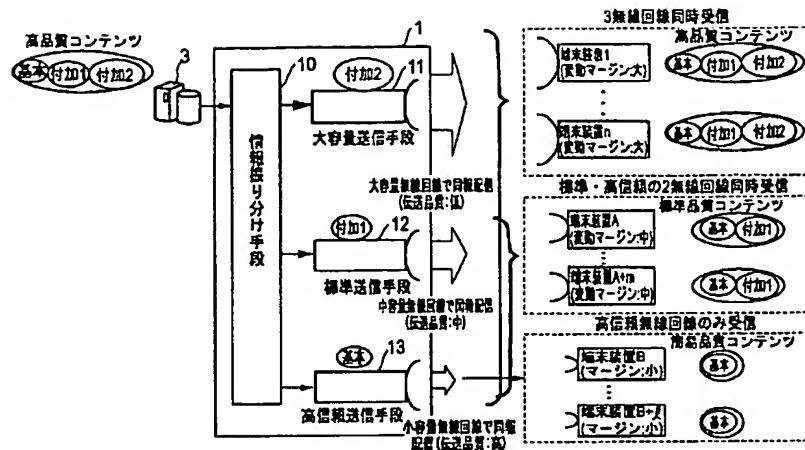
【図1】



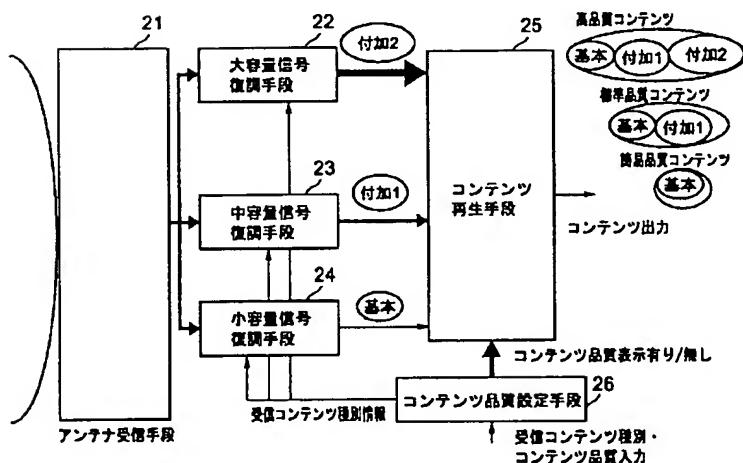
【図2】



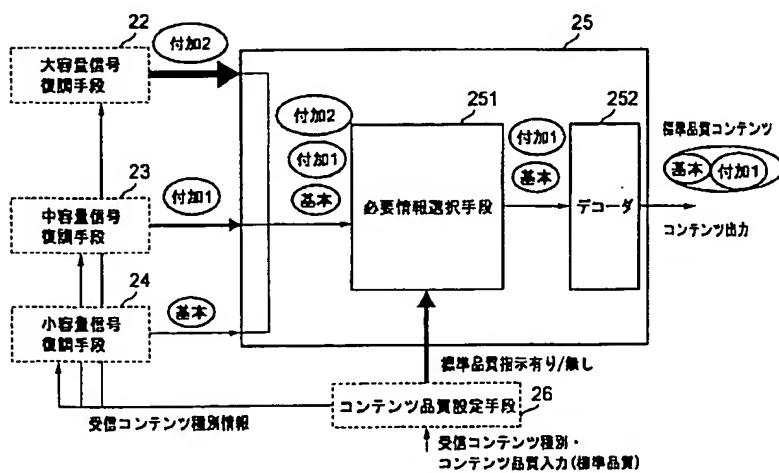
【図3】



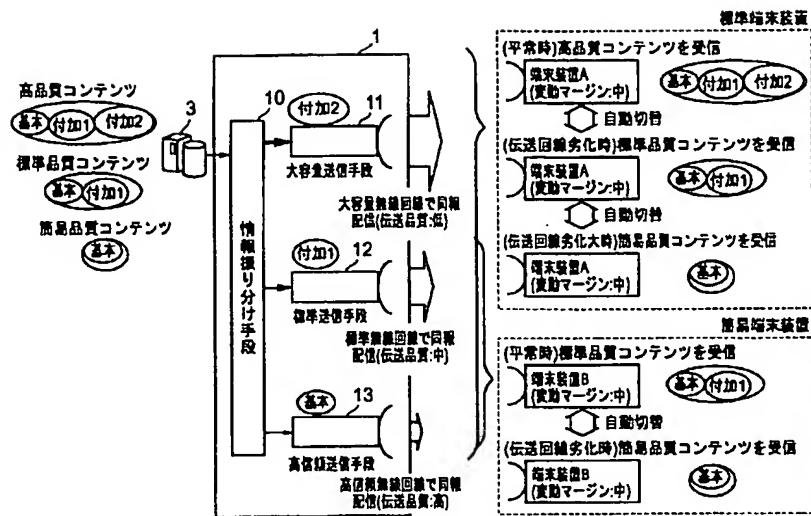
【図4】



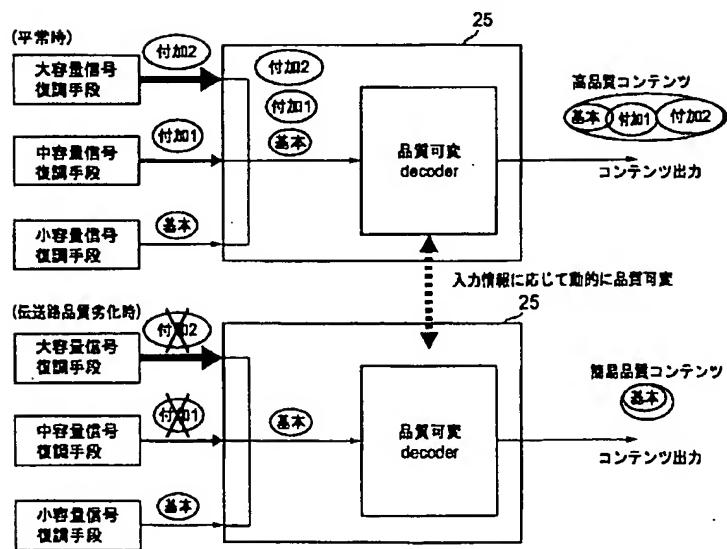
【図5】



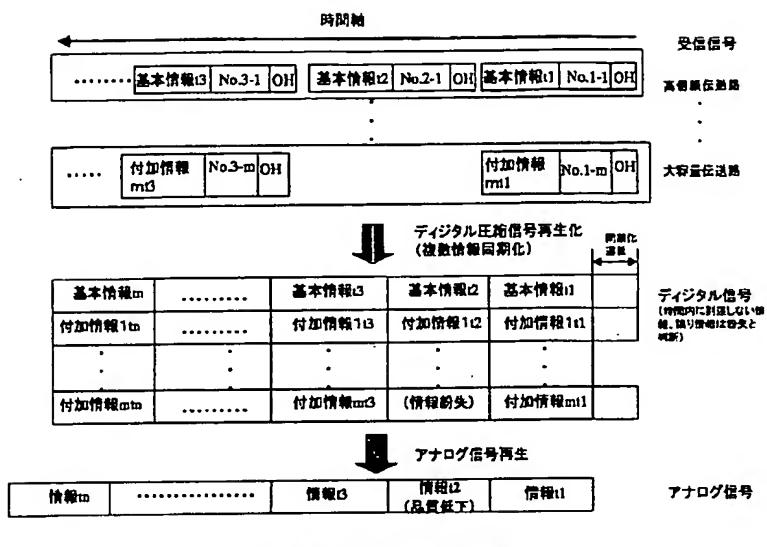
【図6】



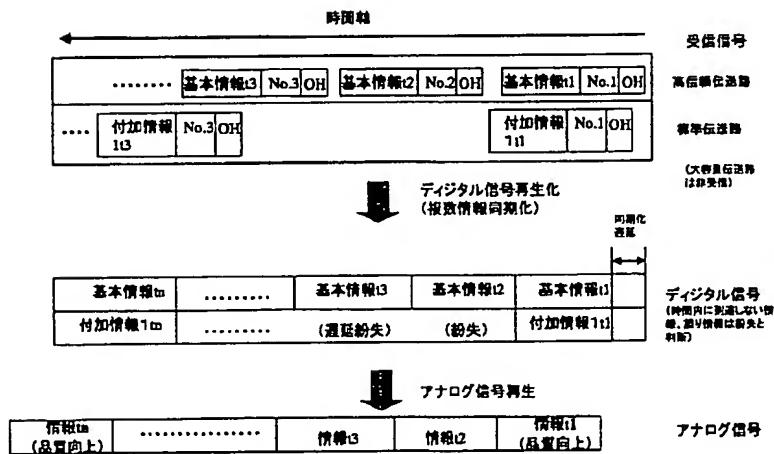
【図7】



【図8】

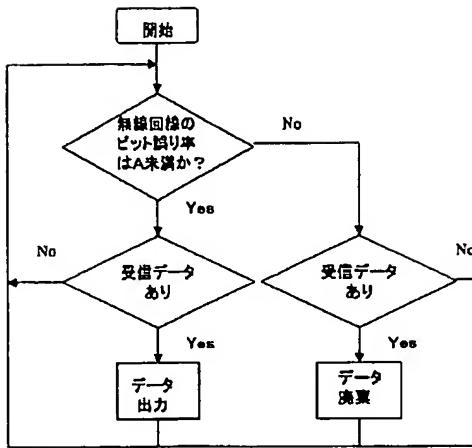


【図9】



基本情報受信用小型アンテナ利用

【図10】



受信装置(信号復調機能部)動作例

フロントページの続き

F ターム(参考) 5C064 BA07 BB05 BC10 BC18 BC20
 BD01 BD08 BD09
 5K030 JL01 JT01 JT04 LD06 MB04
 5K033 CB13 DA17 EA06
 5K067 AA13 AA24 BB21 DD41 FF02
 HH21